

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-094008

(43)Date of publication of application : 09.04.1999

(51)Int.Cl. F16F 13/08
B61F 5/30
F16F 9/10

(21)Application number : 09-273618

(71)Applicant : SUMITOMO METAL IND LTD
FUKOKU CO LTD

(22)Date of filing : 18.09.1997

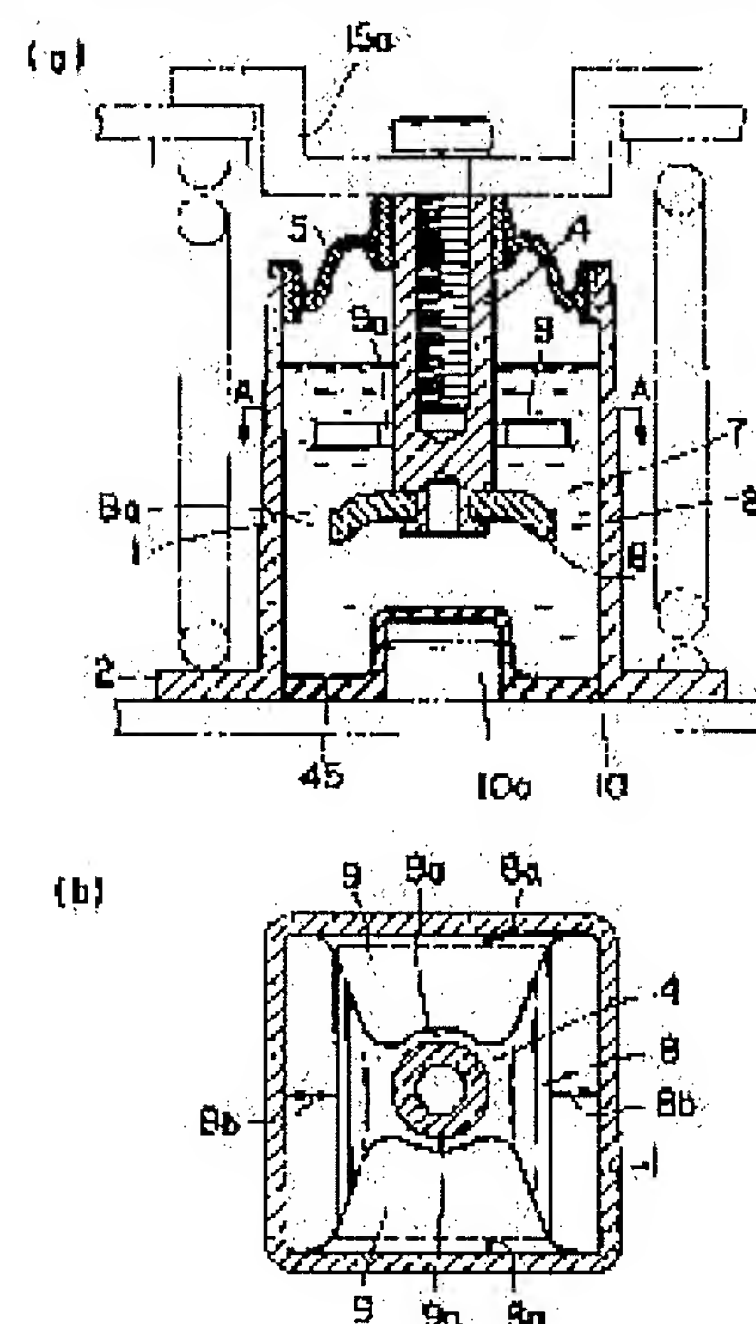
(72)Inventor : SAGAWA KAZUHIKO
SUGAWARA SHIGEO
TANAKA TATSUO
KUZUKAWA MITSUO

(54) LIQUID SEALING MOUNT AND AXLE BOX SUSPENSION USING IT FOR RAILWAY ROLLING STOCK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve maintenance performance of a damping device by adopting a liquid sealing mount which shows high damping characteristics in all frequency ranges including a low frequency range.

SOLUTION: A support shaft 4 is penetrated into an axis of a rectangular cylindrical case 1, except its lower side. A flexible sealing cover 5 is arranged between the support shaft 4 and an upper end of the case 1, for sealing. A bottom plate 45 is arranged on a lower end of the case 1. A damping plate 8 is attached to the lower portion of the support shaft 4, within a water-sealing chamber surrounded by the flexible sealing cover 5 and the bottom plate 45, with asymmetrical clearances 8a, 8b which are different from each other in longitudinal and bilateral directions. A pair of damping plates 9 each having arcuate top side are attached to an inner surface of the case, so as to opposed each other while remaining clearances 9a in respect to the support shaft 4. Highly viscous liquid 7 is sealed into the water-sealing chamber.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-94008

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

F 1 6 F 13/08

F 1 6 F 13/00

6 2 0 B

B 6 1 F 5/30

B 6 1 F 5/30

C

F 1 6 F 9/10

F 1 6 F 9/10

E

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-273618

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月18日

(71) 出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(71) 出願人 000136354

株式会社フコク

埼玉県上尾市菅谷3丁目105番地

(72) 発明者 佐川 和彦

大阪府大阪市此花区島屋5丁目1番109号

住友金属工業株式会社関西製造所製鋼品

事業所内

(74) 代理人 弁理士 押田 良久

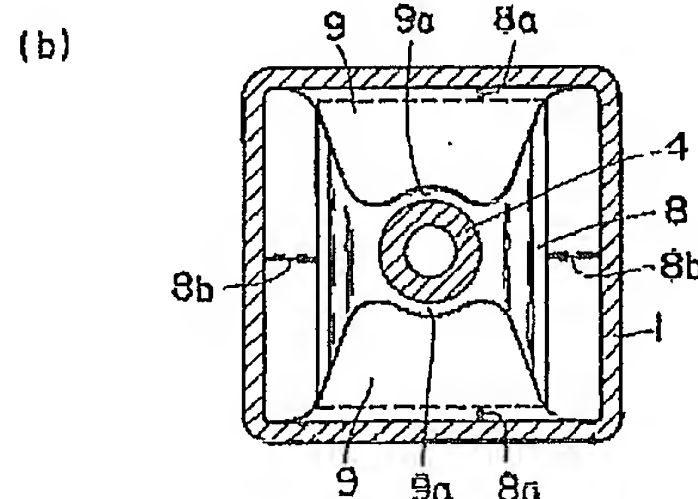
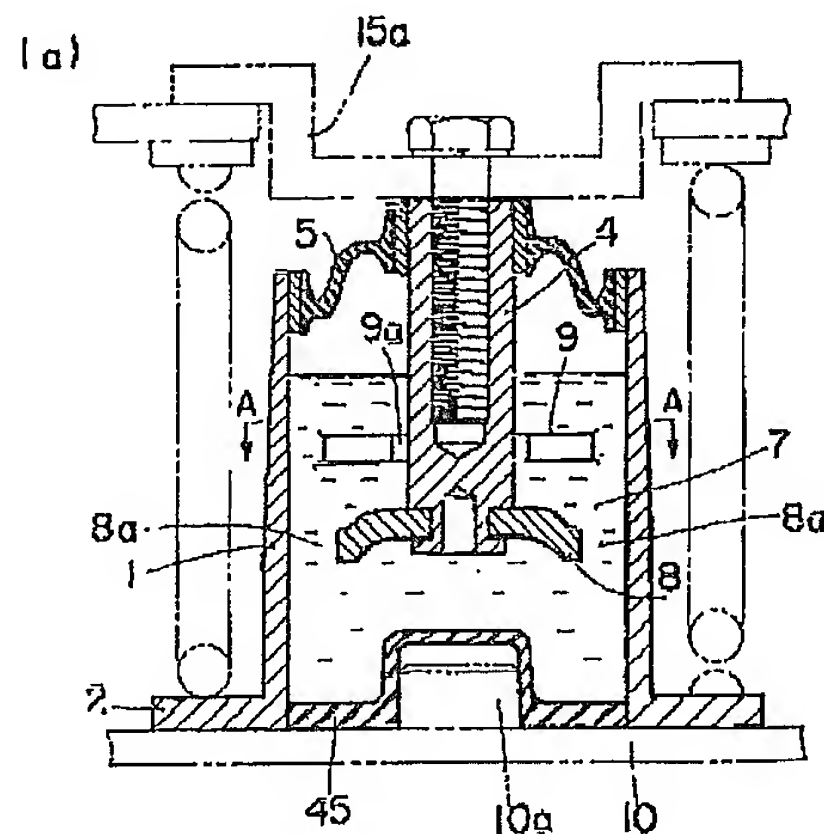
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体封入マウント及びそれを用いた鉄道車両用軸箱支持装置

(57) 【要約】

【課題】 低周波数域を含めた全周波数域で高減衰特性を発揮する液体封入マウントと、その液体封入マウントを用いることにより減衰装置のメンテナンス性を改善した鉄道車両用軸箱支持装置を提供する。

【解決手段】 角筒体のケース1の軸心の下部を除いた上部に支軸4を挿通する。支軸4とケース1の上端の間を可撓性密封蓋5で密封する。ケース1の下端に底プレート45を設け、可撓性密封蓋5と底プレート45による水密室内で、ケース内周面との間に前後方向と左右方向とで異なる非対称隙間8a、8bを有する減衰板8を支軸4の下部に取り付け、頂辺が円弧で支軸4との間に隙間9aを有する減衰板9の左右一対を、ケース内面の左右対向面に取り付ける。前記水密室に高粘性液7を封入してなる液体封入マウント及び該液体封入マウントを使用した鉄道車両用軸箱支持装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 角筒体の下部に取付け用のフランジを有するケースの軸心の下部を除いた上部に支軸を挿通し、支軸の上端とケースの上端との間を合成ゴム製の可撓性密封蓋または複数のマウントゴムとマウントプレートを積層した積層マウントで水密に密封し、ケースの下端部を合成ゴム製の底プレートで水密に保持し、可撓性密封蓋または積層マウントと底プレートにより形成された水密室内にあって、ケース内面との間に前後方向と左右方向とで大きさの異なる非対称隙間を有する長形状の減衰板を支軸の下部に取り付け、上辺が円弧で支軸との間に隙間を有する台形状の減衰板の左右一対を、支軸に取り付けた非対称隙間を有する減衰板の上方に位置してケース内面との間の隙間の小さい左右対向面に取り付け、水密室に高粘性液を封入した液体封入マウント。

【請求項2】 軸ばねを軸箱の上面またはウイング上に装備した軸箱支持装置において、軸ばねの内部空間に請求項1記載の液体封入マウントを減衰装置として、長形状の減衰板のケースに対する大きな隙間を台車の前後方向に向け、小さな隙間を台車の左右方向に向けて挿入し、液体封入マウントのケース下部のフランジを軸箱上またはウイング上に取り付け、支軸の上端を台車枠の側面に取り付けた鉄道車両用軸箱支持装置。

【請求項3】 軸ばねを軸箱の上面に装備し、かつ軸箱から張り出した腕を台車枠に結合する軸はり式軸箱支持装置において、軸ばねの内部空間に請求項1記載の液体封入マウントを減衰装置として、長形状の減衰板のケースに対する大きな隙間を台車の前後方向に向け、小さな隙間を台車の左右方向に向けて挿入し、液体封入マウントのケース下部のフランジを軸箱上に取り付け、支軸の上端を台車枠の側面に取り付けた鉄道車両用軸箱支持装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、低周波数域を含む広範囲の振動周波数域にわたり高減衰特性を有する液体封入マウント及びその液体封入マウントを減衰装置として軸ばね内に装備した鉄道車両用軸箱支持装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の液体封入マウントには種々のものがあり、その中で中・高周波数域の振動に対し優れた防振性を有するものとして、例えば特開平6-257638号公報の液体封入ゴムマウントが提案されている。

【0003】前記液体封入マウントは、図7に示すように、ケース30とその中心に挿入した案内棒31との間に、マウントゴムとマウントプレートを積層した積層マウント32を設け、前記ケース30の下端に液体封入室33を接合し、ケース30の下縁に沿ってストッパプレート34を設ける。一方、案内棒31の下端に突設した

ボルト36にダンパプレート35をはめ、ナットにより締着する。このダンパプレート35には複数の小孔37が設けられ、また周縁にゴムストッパ39が装着されており、液体封入室33の内周との間に隙間38が形成されている。そして、液体封入室33には高減衰液が封入されている。

【0004】この装置によれば、ケース30と案内棒31が上下方向に相対変位する際、ダンパプレート35が液体封入室33内の液体を撪拌することにより、大きな減衰力が得られる。この液体封入マウントにより中・高周波数域で優れた防振性を発揮するには、図9(b)に示すように上下方向振動に対する減衰係数 C_2 は2~6 kgf・sec/mmで、また図10(b)に示すように動ばね定数 K_2 は200~400 kgf/mmの条件を満たすことが必要である。

【0005】また、鉄道車両における上下方向の振動を減衰する手段としては、通常軸ばねのばね系を利用して行われているが、高速車両では図8に示すように軸ばねに軸ダンパ28を付設している。図は台車枠23の端に設けた支持棒24のばね座29と軸箱22の上に設けたばね座26との間に軸ばね25を装着し、かつ軸ばね内に特殊ゴム42が設けられ、台車枠23と軸箱22の側面との間をリンク装置21で接続したリンク式軸箱支持装置であるが、台車枠23の先端と軸箱22の側面との間に軸ダンパ28を設けている。

【0006】前記軸ダンパ28を設置することにより、良好な乗り心地を維持するのに十分な振動減衰性能が発揮される。しかし、軸ダンパ28は油漏れを防ぎ良好な減衰作用を維持するには定期的な分解補修が必要であるが、多数の部品を組み合わせた複雑な構成からなるため、オーバーホールに時間がかかりメンテナンス性が悪い。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】前記特開平6-257638号公報の液体封入ゴムマウントは、中・高周波数域での振動に対し優れた減衰効果を発揮するが、低周波数域を含めた全周波数域での優れた減衰性能は期待できない。また、前記のごとく密封式オイルダンパからなる軸ダンパは、オーバーホールに時間がかかりメンテナンス性が悪い。

【0008】本発明は、かかる現状に鑑み、低周波数域を含めた全周波数域で高減衰特性を発揮する液体封入マウントと、その液体封入マウントを使用することにより減衰装置のメンテナンス性を改善すると共に、ケース内面と減衰板との間の隙間を台車の前後方向と左右方向とで違い、前後方向の傾きと左右方向の減衰効果を共に確保するように構成した鉄道車両用軸箱支持装置を提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明の液体封入マウントは、角筒体の下部に取付

け用のフランジを有するケースの軸心に下部を除いて上部に支軸を挿通し、支軸の上端とケースの上端との間を合成ゴム製の可撓性密封蓋または複数のマウントゴムとマウントプレートを積層した積層マウントで水密に密封し、ケースの下端部を合成ゴム製の底プレートで水密に保持し、可撓性密封蓋または積層マウントと底プレートにより形成された水密室内にあって、ケース内面との間に前後方向と左右方向とで大きさの異なる非対称隙間を有する長方形の減衰板を支軸の下部に取り付け、頂辺が円弧で支軸との間に隙間を有する台形状の減衰板の左右一対を、支軸に取り付けた減衰板の上方に位置してケース内面に取り付け、水密室に高粘性液を封入してなる。

【0010】また、鉄道車両用軸箱支持装置は、軸ばねを軸箱の上面またはウイング上に装備した軸箱支持装置において、軸ばねの内部空間に請求項1記載の液体封入マウントを減衰装置として、長方形の減衰板のケースに対する大きな隙間を台車の前後方向に向け、小さな隙間を台車の左右方向に向けて挿入し、液体封入マウントのケース下部のフランジを軸箱上またはウイング上に取り付け、支軸の上端を台車枠の側はりに取り付けてなる。

【0011】更に、軸ばねを軸箱の上面に装備し、かつ軸箱から張り出した腕を台車枠に結合する軸はり式軸箱支持装置において、軸ばねの内部空間に請求項1記載の液体封入マウントを減衰装置として、長方形の減衰板のケースに対する大きな隙間を台車の前後方向に向け、小さな隙間を台車の左右方向に向けて挿入し、液体封入マウントのケース下部のフランジを軸箱上に取り付け、支軸の上端を台車枠の側はりに取り付けてなる。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の液体封入マウントは、図1及び図2に示すように、可撓性密封蓋5と底プレート45または積層マウント6と底プレート45によりケース1内に形成した水密室の高粘性液7の中に長方形の減衰板8と左右一対の台形状の減衰板9が存在し、ケース内面との隙間が前後方向には大きく（隙間8b）、左右方向には小さく（隙間8a）形成した非対称の隙間とすることにより、この装置に上下方向の振動が作用したとき、減衰板8の動きにより非対称の隙間8a、8bを通して高粘性液が攪拌される。この際、図9（a）に示す減衰係数 C_1 と図10（a）に示す動ばね定数 K_1 を付与することにより、低周波数域を含む全周波数域で高い減衰性能が得られる。また、隙間9aは支軸4が台車の前後方向に動き得る大きさであり、かつ隙間8bが大きく、支軸4は台車の前後方向に大きく変位できる構造のため、軸箱中心を回転中心と台車の前後方向に傾くことができる。

【0013】本発明の液体封入マウントを減衰装置として軸箱支持装置に使用する場合には、図3のリンク式軸

箱支持装置に示すように、軸ばね20の中の空間に減衰装置13を装備できる。そして、可撓性密封蓋または積層マウントの剛性を車両の前後・左右に適当に選定すれば、軸ばね20のばね性と相まって鉄道車両の軸ばね支持装置として優れた支持特性が得られると共に、上下方向の振動は減衰装置の減衰板が高粘性液を攪拌することにより、優れた減衰性能が得られ、車両の乗り心地が向上する。また、台車の軸箱支持装置に用いた場合、台車の前後方向と左右方向とでケース内面と減衰板との隙間を違い非対称とすることにより、軸はり支持用ゴムと軸ばねの関係から、軸箱の中心を回転中心として台車の前後方向の傾きを許容できる。そして、軸ばねの中に液体封入マウントを取り付けた後、軸ばねに予圧縮を与えた場合でも、液体封入マウントの可撓性密封蓋の存在により簡単に予圧縮を与えることができる。なお仮に、従来技術例として示した図7の液体封入マウントを減衰装置として使ったとすれば、液体封入室が金属製容器からなるため、予圧縮を与えることはできない。

【0014】高粘性液としては、粘度が高く温度依存性の低い液体であれば、なんでも使用できるが、主にシリコン油、ポリイソブチレン油、ポリプロピレン油等が用いられる。また、減衰板9と支軸4との隙間9aは、支軸4が接触することなく前後方向に変位できる間隔が必要である。そして、液体封入マウントとして低周波数域から高周波数域までの全周波数域で優れた減衰性能を発揮させるには、図9（a）に示すように上下方向の減衰係数 C_1 は $0.5 \sim 3.0 \text{ kgf} \cdot \text{sec} / \text{mm}$ 、図10（a）に示すように動ばね定数 K_1 は $40 \sim 80 \text{ kgf} / \text{mm}$ の条件を満足する必要がある。そして、軸箱支持装置の支持剛性は前後方向、左右方向それぞれの適値 $200 \sim 1500 \text{ kgf} / \text{mm} / \text{軸箱}$ とすることが望ましい。

【0015】

【実施例】

実施例1

本発明の実施による可撓性密封蓋5を有する液体封入マウントを図1に、また可撓性密封蓋5の代わりにマウントゴムとマウントプレートを積層した積層マウント6を有する液体封入マウントを図2により説明する。2点鎖線で示す部材10に取り付けるため、角筒体の下部に取り付け用のフランジ2を設けたケース1の軸心に下部を除いて支軸4を挿通し、支軸4の上端とケース1の上端との間を例えば合成ゴムからなる可撓性密封蓋5で水密に密封し、ケース1の下端部を合成ゴム製の底プレート45で塞ぎ水密に保持し、可撓性密封蓋5と底プレート45により形成された水密室内にあって、ケース1の内周面との間に台車の左右方向には小さな隙間8aと台車の前後方向には大きな隙間8bを有する減衰板8を支軸4の下部に取付ける。また、頂辺が円弧で支軸4との間に隙間9aを有する台形状の減衰板9の左右一対を、支軸

4に取り付けた減衰板8の上方に位置してケース内面の左右対向面に取り付ける。この隙間9aは、支軸4が台車の前後方向に十分に変位できる間隔からなる。そして、水密室に高粘性液7を封入してなる。この液体封入マウントは、フランジ2を発振側の部材10上に置き、部材10に突設した突起10aに底プレート45をかぶせて取付ける。また支軸4の上端には防振側の取付け部材15bをボルトにより取り付ける。

【0016】前記液体封入マウントに上下方向の振動が加わると、その振動に伴う支軸4の動きにより減衰板8が動き高粘性液7を攪拌する。この際、支軸4の動きは高粘性液と隙間8a、8b、9aの存在と可撓性密封蓋5または積層マウント6の剪断抵抗により効果のある減衰が行われる。

【0017】実施例2

本発明の実施による可撓性密封蓋5を有する液体封入マウントを減衰装置13として鉄道車両の軸はり方式軸箱支持装置に装着した場合を図3に、また積層マウント6を有する液体封入マウントを減衰装置13として鉄道車両の軸はり方式軸箱支持装置に装着した場合を図4に基づいて説明する。なお、両者の構成は同じであるから一緒に説明する。台車枠の側はり14の先端部に設けた支持棒15内に減衰装置13を納め、軸箱18の上にフランジ2をのせ、かつ底プレート45の中心に設けた凹部に、軸箱18上に突設した突起10aをはめて固定し、支持棒15の天板を兼ねた取付け部材15aに、減衰装置13の中心に設けた支軸4をボルトにて取付ける。そして、フランジ2面と支持棒15の上面に当設したばね座19との間にコイルばねからなる軸ばね20を装着する。また軸箱18の内側側面と側はり14との間はリンク装置21により結合する。

【0018】減衰装置13は、基本的な構成が図1または図2と同じである。この場合、軸箱支持装置の前後方向、左右方向それぞれの適値200～1500kgf/mm/軸箱で、上下方向振動に対する減衰係数は0.5～3kgf・sec/mmの条件を満たす軸箱支持剛性が得られるように構成する。

【0019】実施例3

また、本発明の実施による液体封入マウントを減衰装置13として、鉄道車両の円筒ゴム方式軸箱支持装置に装着した場合を図5に示す。この場合は、軸箱18の下部から前後方向に突設したウイング40と台車枠の側はり14との間に前後一対の軸ばね20が設けられており、各軸ばね20内に図1と同じ減衰装置13を装着する。

【0020】実施例4

更に、本発明の実施による液体封入マウントを減衰装置13として、鉄道車両の軸はり式軸箱支持装置に装着した場合を図6に示す。この場合は、軸箱18の上と台車枠の側はり14との間の支持棒15内に軸ばね20が設けられ、軸箱18の内側と側はり14との間を軸はり4

1で結合してなり、軸ばね20内に図1に示す減衰装置13を装着し、支持棒15の天板15aを貫通したボルトにより支軸4を取付ける。

【0021】

【発明の効果】本発明の液体封入マウントによれば、低周波数域から高周波数域までの全周波数域で優れた減衰性能を発揮することができるから、各種の振動源に対し防振装置として利用できる。また、鉄道車両の軸箱支持装置において、軸ダンパに比べ安価な液体封入マウントを減衰装置として使用すれば、減衰装置の故障時には取り換えることにより、軸ダンパを使用した場合に比べメンテナンス性が改善される。また、軸ばね内の空間に装着することにより設置空間を節減できる。ケース内面と減衰板との間の隙間を台車の前後方向と左右方向とで違い非対称とすることにより、前後方向には傾きを考慮し、左右方向には減衰効果を確保するように構成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の実施による可撓性密封蓋5を有する液体封入マウントの縦断面図、(b)はA-A線上の横断面図である。

【図2】(a)は本発明の実施による積層マウント6を有する液体封入マウントの縦断面図、(b)はA-A線上の横断面図である。

【図3】本発明の実施による図1の液体封入マウントを減衰装置として装着した鉄道車両のリンク方式軸箱支持装置を一部は破断して示す説明図である。

【図4】本発明の実施による図2の液体封入マウントを減衰装置として装着した鉄道車両のリンク方式軸箱支持装置を一部は破断して示す説明図である。

【図5】本発明の実施による図1の液体封入マウントを減衰装置として装着した鉄道車両の円筒ゴム方式軸箱支持装置の要部を示す説明図である。

【図6】本発明の実施による図1の液体封入マウントを減衰装置として装着した鉄道車両の軸はり方式軸箱支持装置の要部を示す説明図である。

【図7】従来の液体封入マウントの一例を示す縦断面図である。

【図8】従来の減衰装置として軸ダンパを付設したリンク方式軸箱支持装置を一部は破断して示す説明図である。

【図9】液体封入マウントに要求される上下方向の減衰係数Cと周波数との関係を示すグラフで、(a)は本発明の場合、(b)は比較例としての従来品の場合である。

【図10】液体封入マウントに要求される動ばね定数Kと周波数との関係を示すグラフで、(a)は本発明の場合、(b)は比較例としての従来品の場合である。

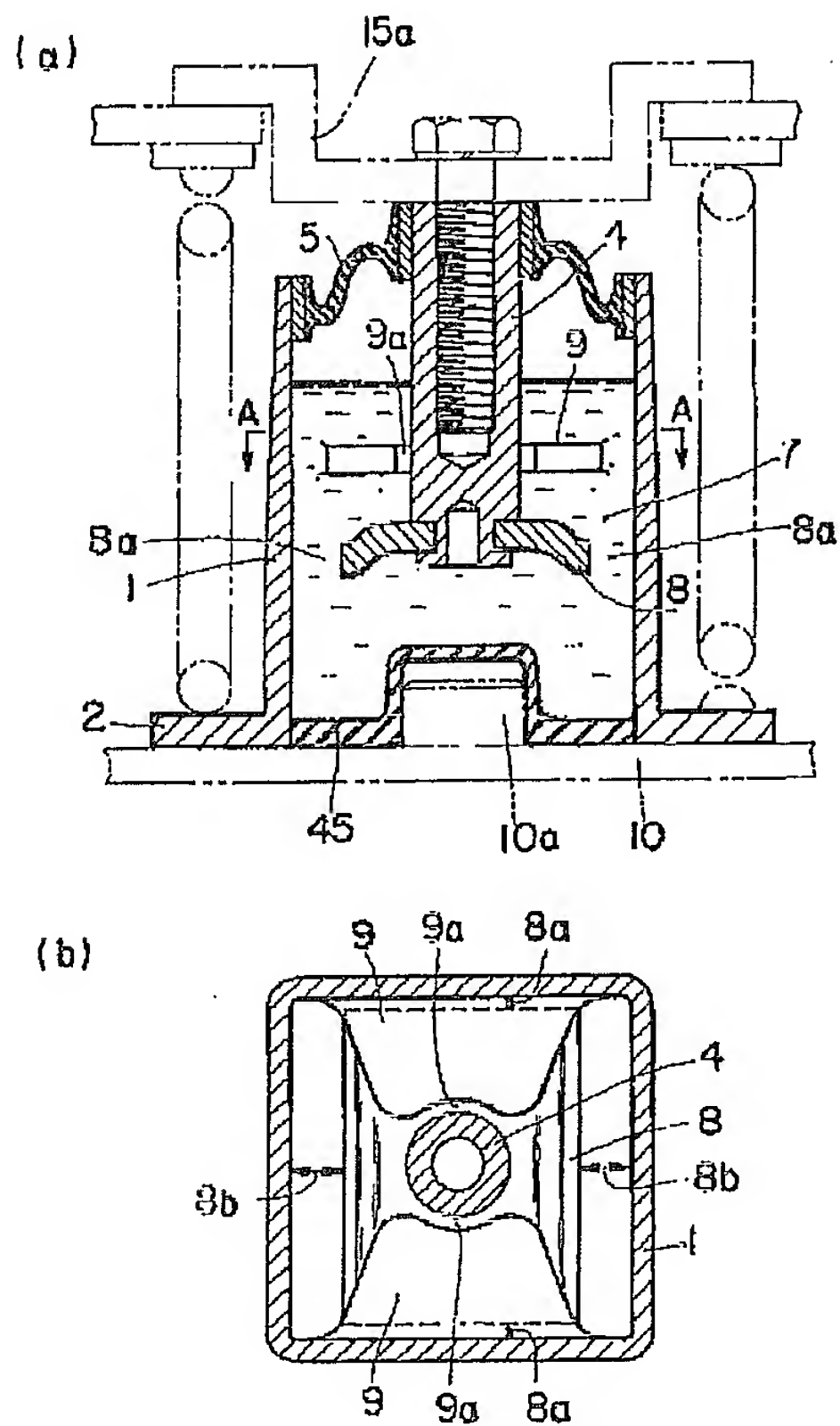
【符号の説明】

1、30 ケース

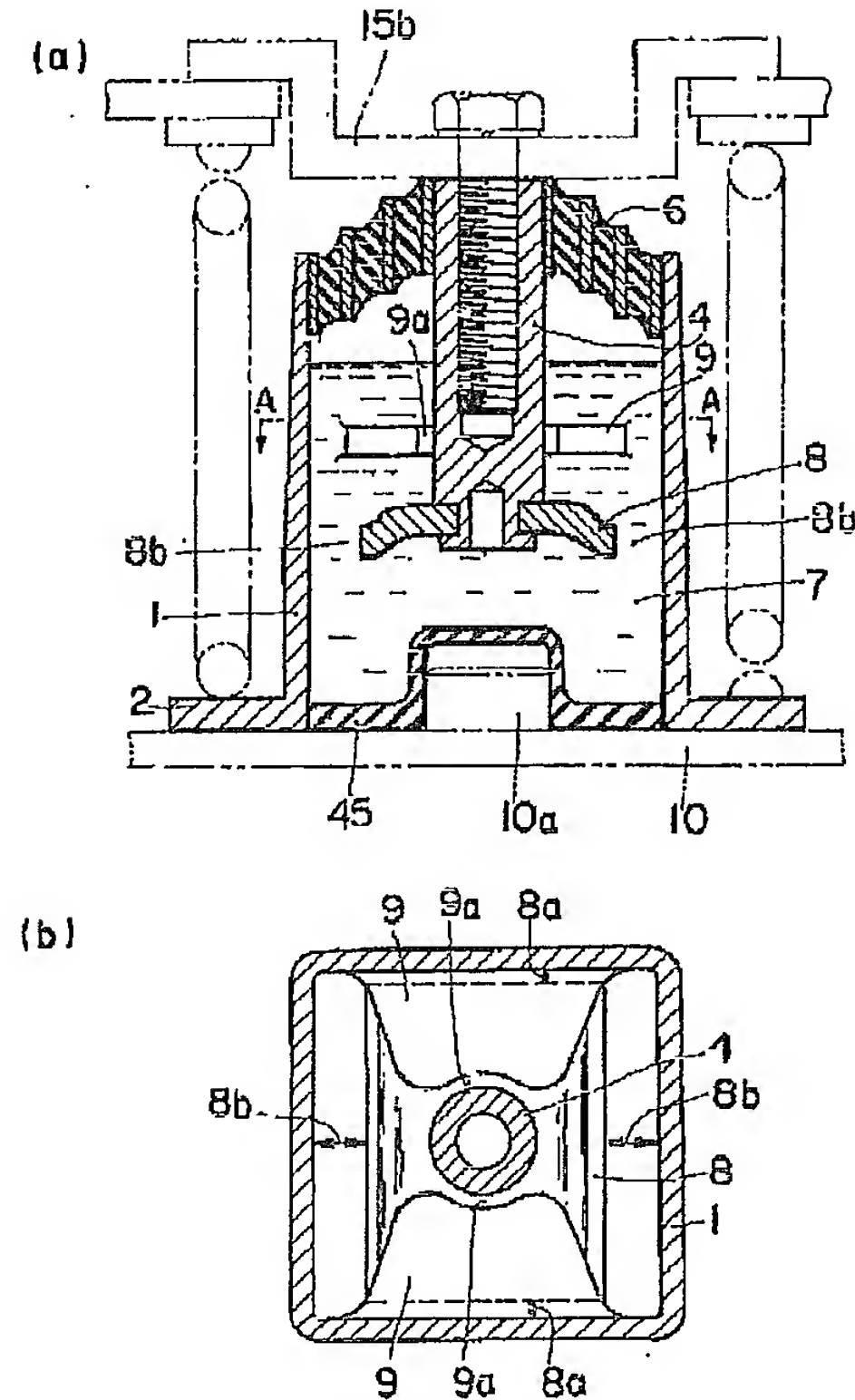
- 2 フランジ
- 4 支軸
- 5 可撓性密封蓋
- 6 積層マウント
- 7 高粘性液
- 8、9 減衰板
- 8a、8b、9a 隙間
- 10 部材
- 10a 突起
- 13 減衰装置
- 14 側はり
- 15 24 支持棒
- 15a 天板
- 15b 取付け部材
- 18、22 軸箱
- 19、29 ばね座
- 20 25 軸ばね

- 21 リンク装置
- 23 台車枠
- 26 ばね座
- 28 軸ダンパ
- 31 案内棒
- 32 積層マウント
- 33 液体封入室
- 34 ストッププレート
- 35 ダンパプレート
- 36 ボルト
- 37 孔
- 38 隙間
- 39 ゴムストッパ
- 40 ウイング
- 41 軸はり
- 42 特殊ゴム
- 45 底プレート

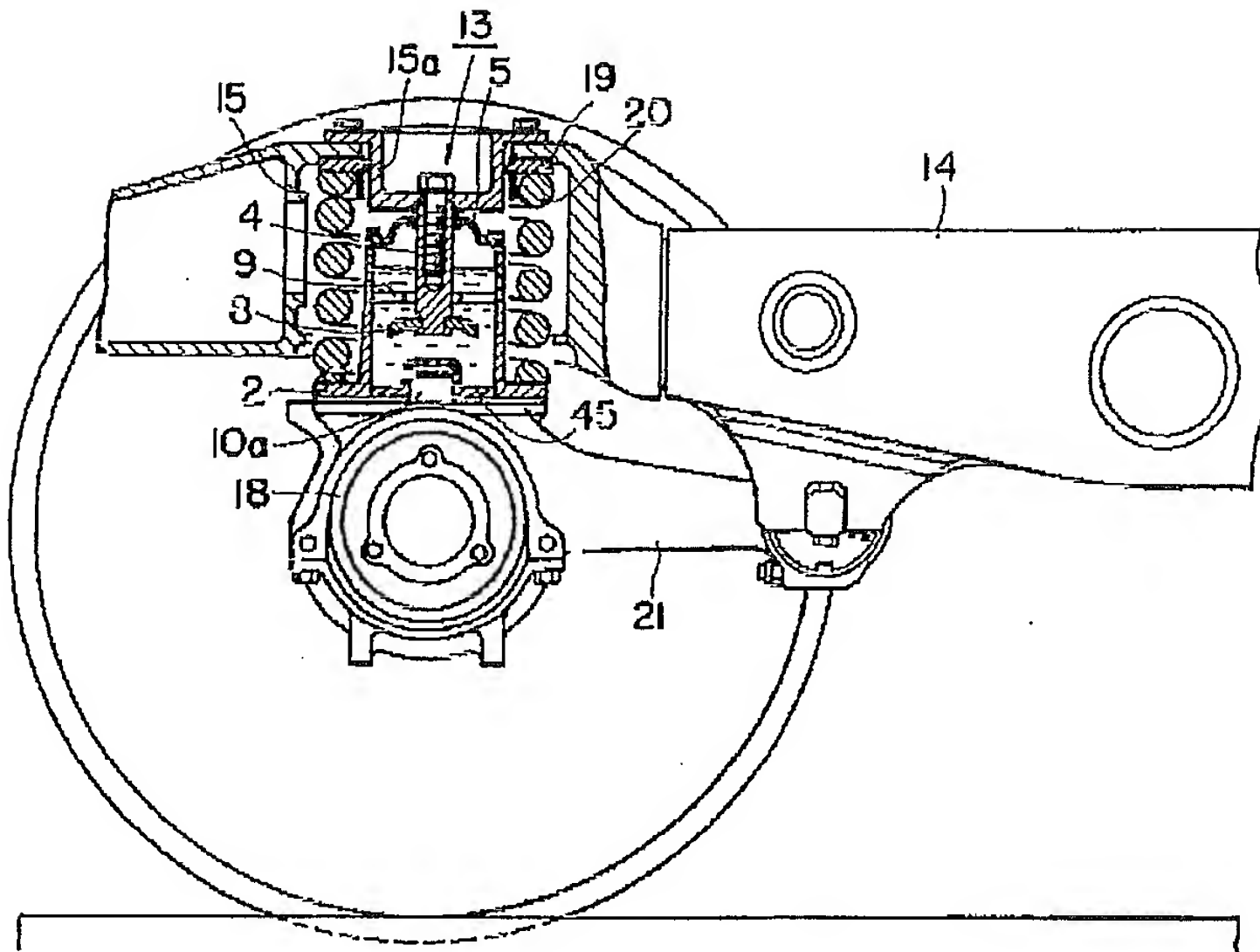
【図1】



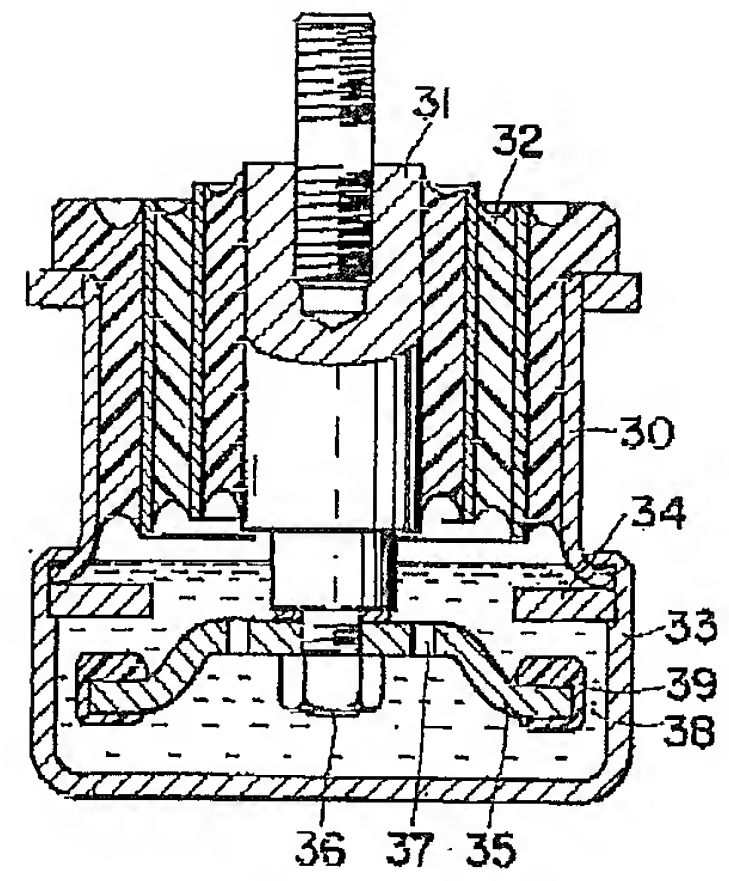
【図2】



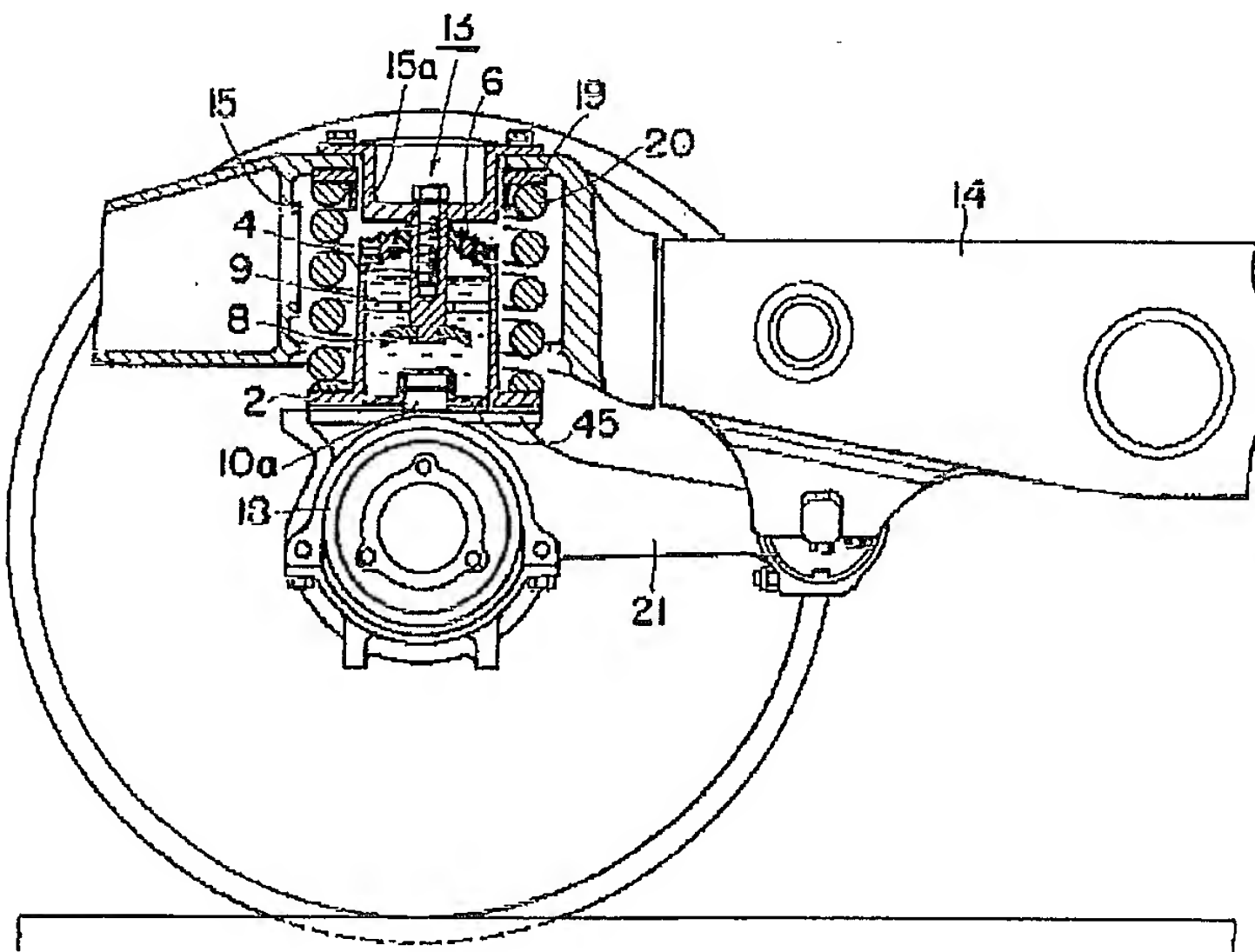
【図3】



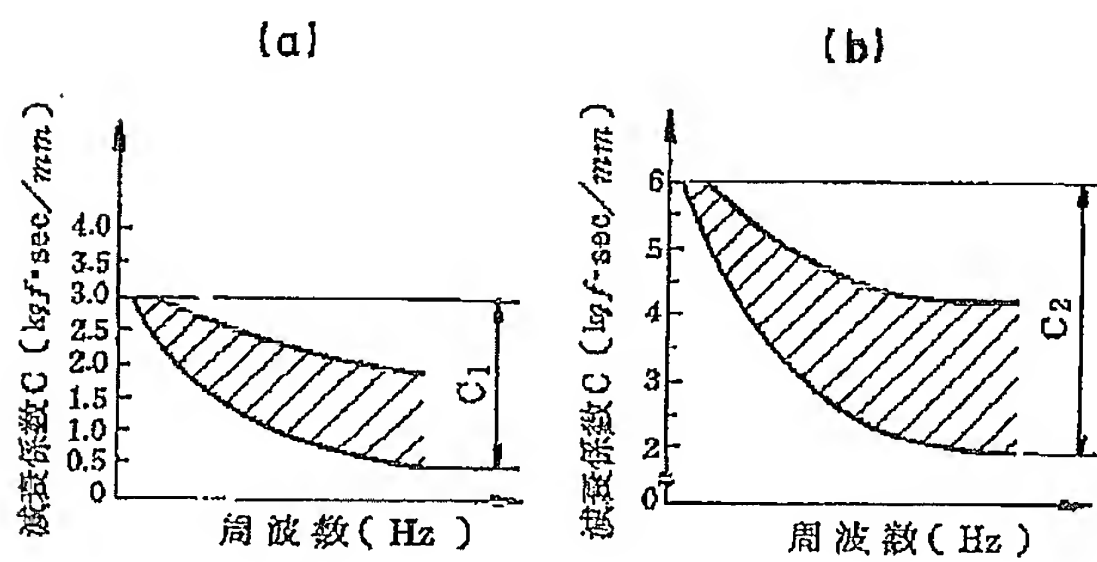
【図7】



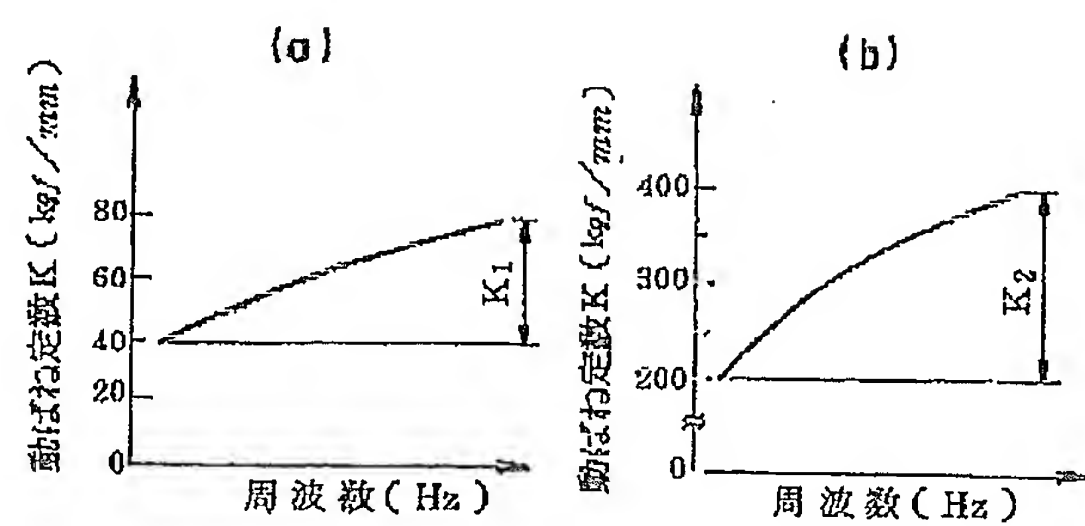
【図4】



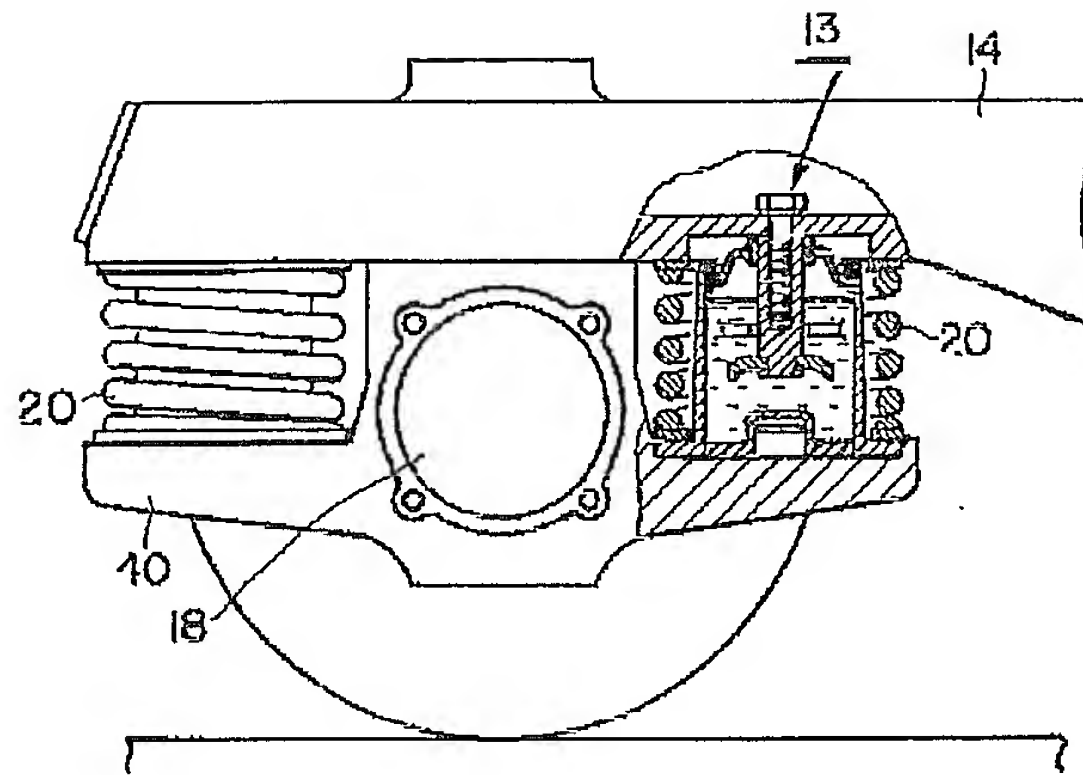
【図9】



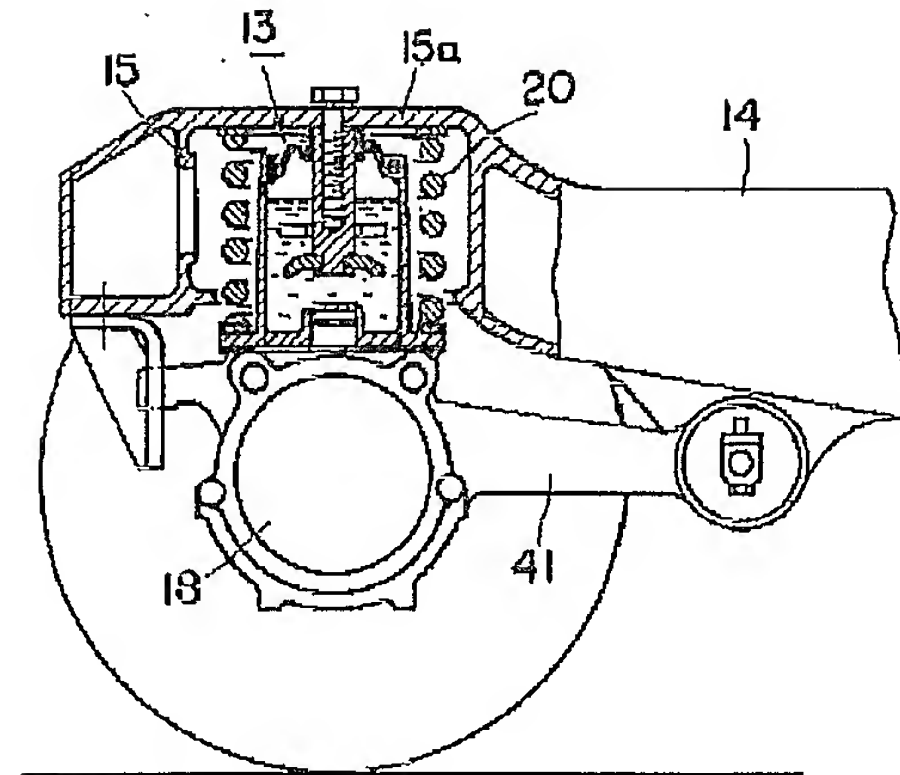
【図10】



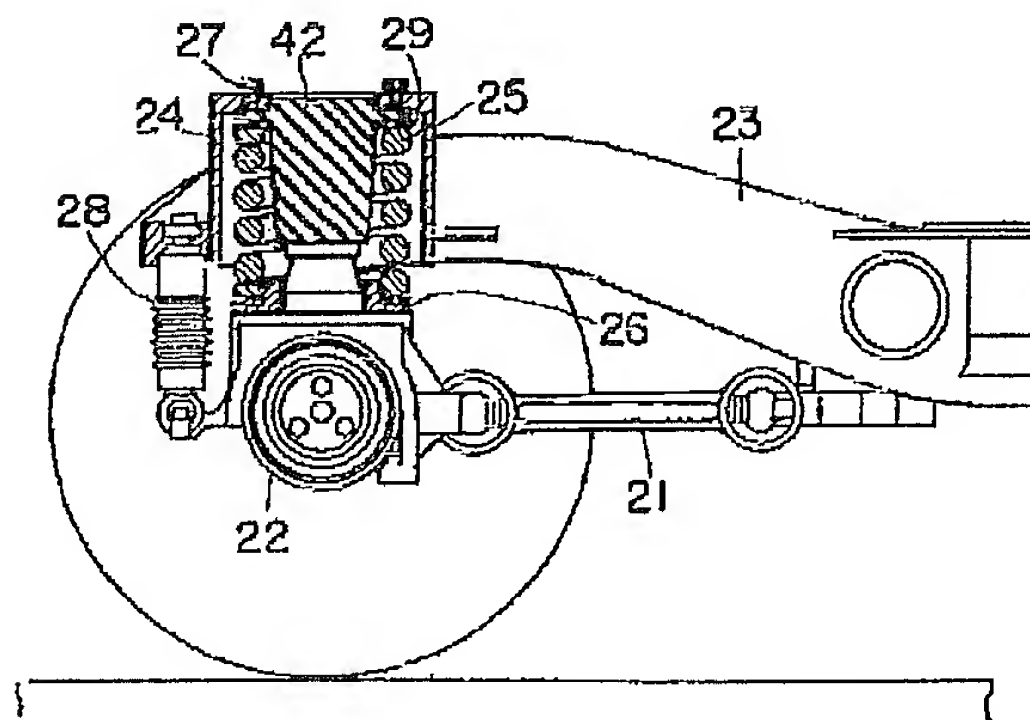
【図5】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 菅原 繁夫
大阪府大阪市此花区島屋5丁目1番109号
住友金属工業株式会社関西製造所製鋼品
事業所内

(72)発明者 田中 龍雄
埼玉県上尾市菅谷3丁目105番地 株式会
社フコク内
(72)発明者 葛川 光雄
埼玉県上尾市菅谷3丁目105番地 株式会
社フコク内

